

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-307532

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) IntCl.⁶

H 0 4 L 1/00
1/16

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 L 1/00
1/16

技術表示箇所

E

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平8-117355

(22) 出願日 平成8年(1996)5月13日

(71) 出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 石見 英輝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72) 発明者 堀 信二郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

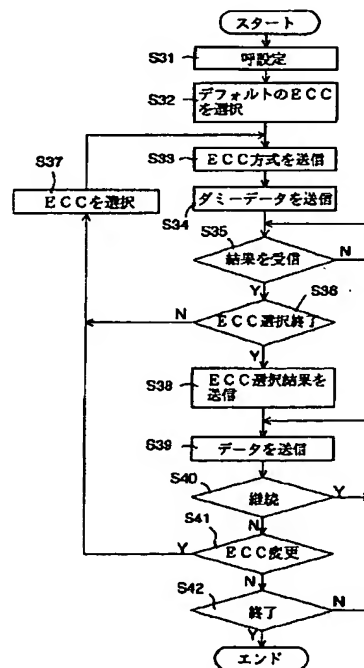
(74) 代理人 弁理士 田中 常雄

(54) 【発明の名称】 通信端末装置及びデータ伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 伝送環境に適した誤り検出訂正能力を選択できるようにする。

【解決手段】 送信側端末は、回線設定 (S31) の後、デフォルトの誤り検出訂正方式を選択する (S32)。その誤り検出訂正方式を相手端末に通知し (S33)、ダミー・データを誤り検出訂正符号化して送信する (S34)。受信側から誤り数の情報を受信し、次の誤り検出訂正方式でダミー・データを送信する (S37, S33, S34)。全ての誤り検出訂正方式を試行したら (S36)、適切な誤り検出訂正方式を選定し、相手端末に送信する (S38)。選定した誤り検出訂正方式でデータを送信する (S39)。データ送信要求が一時的に無くなった場合 (S40)、適切なECC方式を調査するECC選択モードになり (S41)、S37に進み、S33以降を繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側が誤り検出訂正データを含むダミー・データを送信する機能を具備するデータ伝送システムにおける通信端末装置であって、複数の誤り検出訂正能力の誤り検出訂正データを付加したダミー・データを受信し、回線制御を行う回線制御手段と、受信したダミー・データの内容を識別するダミー・データ識別手段と、送信側の送出するダミー・データと同じ内容のダミー・データを記憶するダミー・データ記憶手段と、前記ダミー・データ識別手段により識別されたダミー・データと前記ダミー・データ記憶手段に記憶されるダミー・データを比較して誤り率を検査する誤り率検査手段と、前記複数の誤り検出訂正能力による誤り率を比較する誤り率比較手段と、前記誤り率比較手段による比較結果から適切な誤り検出訂正能力を選択する能力選択手段と、前記能力選択手段によって選択された誤り検出訂正能力を示す情報を送信側に送るデータ内に埋め込み、前記回線制御手段へ送信するデータ作成部とを具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項2】 前記複数の誤り検出訂正能力が3つ以上である請求項1に記載の通信端末装置。

【請求項3】 前記複数の誤り検出訂正能力が、RS符号の一次元処理によるものと、RS符号をインターリーブ処理するものとを具備する請求項1に記載の通信端末装置。

【請求項4】 更に、一定時間を測定し、所定時間間隔で前記誤り率検査手段を動作させるタイマー手段を具備する請求項1に記載の通信端末装置。

【請求項5】 送信側が誤り検出訂正データを含むダミー・データを送信する機能をもつデータ伝送システムにおける通信端末装置であって、第1誤り検出訂正符号方式の誤り検出訂正データを付加したダミー・データと第2誤り検出訂正符号方式の誤り検出訂正データを付加したダミー・データを受信し、回線制御を行う回線制御手段と、受信したダミー・データの内容を識別するダミー・データ識別手段と、送信側の送出するダミー・データと同じ内容のダミー・データを記憶するダミー・データ記憶手段と、前記ダミー・データ識別手段により識別されたダミー・データと前記ダミー・データ記憶手段に記憶されるダミー・データを比較して誤り率を検査する誤り率検査手段と、第1誤り検出訂正符号方式による誤り率と第2誤り検出訂正符号方式による誤り率を比較する誤り率比較手段と、

前記誤り率比較手段の比較結果を基に最適な誤り検出訂正方式を選択する方式選択手段と、

前記方式選択手段により選択された誤り検出訂正符号方式の内容を送信側へ通知する送信通知手段とを具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項6】 無線通信の通信端末装置であって、複数の誤り訂正符号化方式を格納する誤り訂正符号化方式格納手段と、

前記誤り訂正符号化方式格納手段に格納されている符号化方式に従って誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段と、

前記複数の誤り訂正符号化方式に対応する誤り訂正復号化方式を格納する誤り訂正復号化方式格納手段と、

前記誤り訂正復号化方式格納手段に格納されている復号化方式に従って誤り訂正復号化を行う誤り訂正復号化手段と、

誤り訂正方式を評価するための予め決められたダミー・データと評価結果を格納する記憶手段と、

前記ダミー・データに、選択された誤り訂正符号化方式の誤り訂正符号を付加して送信する第1の送信手段と、前記第1の送信手段によって送信されたダミー・データを受信する第1の受信手段と、

前記第1の受信手段によって受信したダミー・データを、選択された誤り訂正符号化方式に対応する復号化方式で復号化する復号化手段と、

前記復号化手段によって復号化されたダミーデータと、前記記憶手段に格納されているダミー・データとを比較して誤り訂正方式を評価する誤り訂正方式評価手段と、

前記誤り訂正方式評価手段による評価結果を送信する第2の送信手段と、

前記第2の送信手段によって送信された評価結果を受信する第2の受信手段と、

前記第2の受信手段によって受信された評価結果から最適な誤り訂正方式を選択する誤り訂正方式選択手段とを有することを特徴とする通信端末装置。

【請求項7】 誤り訂正符号方式として、誤り訂正無し、RS符号方式、及びRSインターリーブ符号方式を使用する請求項6に記載の通信端末装置。

【請求項8】 誤り訂正符号方式の誤り検出と訂正能力を変化させることを特徴とする請求項6に記載の通信端末装置。

【請求項9】 2バイト訂正と1バイト訂正・3バイト検出を選択自在である請求項8に記載の通信端末装置。

【請求項10】 データ伝送の誤り検出訂正能力を選択自在なデータ伝送システムであって、1以上の所定時点で、送信側端末及び受信側端末にデータ内容が既知のダミー・データを複数の誤り検出訂正能力で伝送し、当該複数の誤り検出訂正能力によるデータ伝送結果により以後に適用すべき誤り検出訂正能力を決定することを特徴とするデータ伝送システム。

【請求項11】 前記所定時点は通信開始時を含む請求項10に記載のデータ伝送システム。

【請求項12】 前記所定時点は通信開始後の一定時間間隔の時点を含む請求項10又は11に記載のデータ伝送システム。

【請求項13】 前記所定時点は通信開始後のデータ伝送の空いている時点を含む請求項10乃至12の何れか1項に記載のデータ伝送システム。

【請求項14】 前記複数の誤り検出訂正能力によるダメージ・データを前記複数の誤り検出訂正能力の所定順序で伝送する請求項10乃至13の何れか1項に記載のデータ伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信端末装置及びデータ伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、PSTN（公衆電話網：public service telephone network）、ISDN（総合サービス・デジタル通信網：integrated services digital network）及びLAN（ローカル・エリア・ネットワーク：local area network）等の有線通信システムと、無線LAN、PHS（パーソナル・ハンディフォン・システム：personal handy phone system）及び携帯電話等の無線通信システムがあり、それぞれに適応する通信端末装置が実用化され、商品化されている。

【0003】一般的に無線回線は有線回線に比べ伝送レートが低く、また伝送エラーが多いが、伝送エラーの多い伝送システムでは、符号理論に基づく誤り検出訂正符号（Error Correcting Code。以下、ECCと略す。）と再送プロトコルARQ（automatic retransmission query protocols）を利用し、エラーの訂正と、訂正不能エラーの再送要求を行なうことで、所望の伝送品質を維持できるようにしている。

【0004】ECCの実例を説明する。まず、多重誤りを訂正するのに強力なBCH（Bose Chaudhuri Hocquenghem）符号は、低レート伝送のテレビ電話・会議等で用いられており、低レート伝送における情報圧縮方式の中では最も注目されているITU-T（international telecommunication union-telecommunication standardization sector）勧告H. 261中で勧告化されている。移動体通信では、BCH符号と同等の特徴を持つRS（Reed Solomon）符号及び、畳込み符号等の強力な復号法であるビタビ復号などが利用されている。一方、CD（Compact Disc）、DAT

（Digital Audio Tape）及びDigital Videoなどのオーディオ分野では、比較的訂正能力を高くしたRS符号が使用されている。

【0005】ここで、画像伝送システムにおけるRS符号による誤り検出訂正方式の一例を説明する。まず、一般的な伝送エラーには、ランダムに発生するランダム・エラー、集中的に発生するバースト・エラー及び、符号ブロックを更に一定長の小ブロックに分割した時にブロック単位で生じるバイト・エラー（ただし、1バイト＝8ビットというわけではない。以下も同様）の3種がある。

【0006】RS符号は、ある長さのデータの後ろに付加するパリティ・ビットのようなものであり、上述の3種の誤りについてバイト単位でのエラーの検出訂正を可能にする。画像データと誤り検出訂正データとのデータ長の比率は、端末装置の用途及び環境に従い設計者がほぼ自由に設定できるが、RS符号のアルゴリズムは、1バイト分のデータ・エラーに対して2バイト分の誤り検出訂正データ（これを誤り検出訂正能力という）を必要とし、この誤り検出訂正能力を越えるデータ・エラーが存在する場合、誤訂正をしてしまう可能性が高いという性質を持つ。

【0007】また、RS符号では、例えば2バイト分のデータ・エラーを検出訂正できる誤り検出訂正データを画像データに付加した場合、2バイト訂正能力だけではなく、1バイト訂正・3バイト検出を選択することもできる。つまり、誤り検出訂正符号の持つ訂正能力を最大限に使うだけでなく、誤訂正を避けるために訂正能力を低め検出能力を高くする方法も存在する。

【0008】画像伝送システム、特に、エラー率の高い伝送媒体を使用する画像伝送システムでは、画像データに対して多くの誤り検出訂正データを付加して、誤り訂正能力を高めている。しかし、一連のデータに誤り検出訂正データを付加するだけではバイト間に跨がるバースト・エラーに弱くなるので、通常は、画像データを一定の規則でインターリーブし、縦と横の二次元方向で誤り検出訂正データを付加する方式が採用される。

【0009】このように、それぞれの用途に応じた様々な誤り検出訂正方式が工夫され、データの重要性や端末能力に適した方式が用いられているが、無線伝送方式では、移動体などの無線回線用通信端末装置を取り巻く環境が時々刻々と変化するので、そのような様々な環境に対応できる一定の誤り検出訂正方式を決定するのは困難である。

【0010】図8は、従来の無線通信端末装置の概略構成ブロック図を示す。なお、この従来例では、画像データは、JPEG（Joint Photographic Experts Group）方式により圧縮されて伝送される。

【0011】210は、無線通信回線との接続及び無線

通信回線を介したデータ伝送を制御する回線制御装置であり、無線伝送のための変復調装置を内蔵している。

【0012】212は、回線制御装置210からの受信データに含まれる誤り検出訂正符号を復号化して、受信データに含まれるエラーを検出訂正するECC復号化装置、214は、画像データの圧縮／伸長プログラムを記憶する圧縮方式記憶装置、216は、圧縮方式記憶装置214に記憶される伸長プログラムに従って、ECC復号化装置212からの圧縮画像データを伸長する画像復号化装置である。画像復号化装置216により復元された画像データは映像表示装置218に印加され、映像表示される。

【0013】また、220は、アナログ若しくはデジタルの電子カメラ、ビデオ再生装置又はビデオ・カメラ等の画像入力装置、222は、圧縮方式記憶装置214に記憶される圧縮プログラムに従って、画像入力装置220から出力される画像情報を情報圧縮する画像符号化装置、224は、適用される特定の誤り検出訂正方式のためのデータを記憶するECC方式記憶装置、226は、ECC方式記憶装置224の記憶データにより規定される誤り検出訂正条件で画像符号化装置222の出力データを誤り検出訂正符号化するECC符号化装置である。ECC符号化装置226の出力データは回線制御装置210及びアンテナを介して無線送信される。

【0014】また、228は、上述の各部を全体的に制御する全体制御装置である。

【0015】図8から分かるように、従来例では、送信系装置と受信系装置が動作上、全くリンクしておらず、個別に回路設計されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】伝送媒体が有線である場合、伝送エラー・レート及びその変動の程度はある程度、予想し得るので、伝送環境に左右されない一定の誤り検出訂正方式が適用しても、それほど問題は生じない。

【0017】しかし、無線伝送の場合、マルチパス及びフェージングなどにより場所及び時間に応じて伝送エラーが大きく変動し、その変動の程度も予想できない。従って、想定される悪い環境に合わせて誤り検出訂正能力を強化している。ところが、例えば、画像データの場合では、誤り検出訂正能力を省略した方が良質な画像を伝送できるときもあり、伝送エラーが大きく変動しがちな伝送システムに適した誤り検出訂正方式は、実際の所、決まっていないともいえる。

【0018】本発明は、このような問題点を解決し、伝送エラーが大きく変動しがちな伝送システムに適した通信端末装置及びデータ伝送システムを提示することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するた

め、本発明に係る通信端末装置は、送信側が誤り検出訂正データを含むダミー・データを送信する機能を具備するデータ伝送システムにおける通信端末装置であって、複数の誤り検出訂正能力の誤り検出訂正データを付加したダミー・データを受信し、回線制御を行う回線制御手段と、受信したダミー・データの内容を識別するダミー・データ識別手段と、送信側の送出するダミー・データと同じ内容のダミー・データを記憶するダミー・データ記憶手段と、前記ダミー・データ識別手段により識別されたダミー・データと前記ダミー・データ記憶手段に記憶されるダミー・データを比較して誤り率を検査する誤り率検査手段と、前記複数の誤り検出訂正能力による誤り率を比較する誤り率比較手段と、前記誤り率比較手段による比較結果から適切な誤り検出訂正能力を選択する能力選択手段と、前記能力選択手段によって選択された誤り検出訂正能力を示す情報を送信側に送るデータ内に埋め込み、前記回線制御手段へ送信するデータ作成部とを具備することを特徴とする。これにより、伝送環境に応じた誤り検出訂正を行なうことができる。

【0020】複数の誤り検出訂正能力を3つ以上とすることにより、より適切な誤り検出訂正符号方式を選択できる。

【0021】誤り検出訂正能力として、RS符号の一次元処理によるものと、RS符号をインターリーブ処理するものとするこで、記憶又は用意するアルゴリズム又はプログラムを1つで済ますことができる。

【0022】一定時間を測定し、所定時間間隔で前記誤り率検査手段を動作させるタイマー手段をもうけることにより、リアルタイムに伝送環境に対応した誤り検出訂正符号方式を選択できる。

【0023】本発明に係る通信端末装置はまた、送信側が誤り検出訂正データを含むダミー・データを送信する機能をもつデータ伝送システムにおける通信端末装置であって、第1誤り検出訂正符号方式の誤り検出訂正データを付加したダミー・データと第2誤り検出訂正符号方式の誤り検出訂正データを付加したダミー・データを受信し、回線制御を行う回線制御手段と、受信したダミー・データの内容を識別するダミー・データ識別手段と、送信側の送出するダミー・データと同じ内容のダミー・データを記憶するダミー・データ記憶手段と、前記ダミー・データ識別手段により識別されたダミー・データと前記ダミー・データ記憶手段に記憶されるダミー・データを比較して誤り率を検査する誤り率検査手段と、第1誤り検出訂正符号方式による誤り率と第2誤り検出訂正符号方式による誤り率を比較する誤り率比較手段と、前記誤り率比較手段の比較結果を基に最適な誤り検出訂正方式を選択する方式選択手段と、前記方式選択手段により選択された誤り検出訂正符号方式の内容を送信側へ通知する送信通知手段とを具備することを特徴とする。これにより、送受信端末のどちらかに本発明の機能があれ

ば、伝送環境に応じた誤り検出訂正を行なうことができる。

【0024】本発明に係る通信端末装置はまた、無線通信の通信端末装置であって、複数の誤り訂正符号化方式を格納する誤り訂正符号化方式格納手段と、前記誤り訂正符号化方式格納手段に格納されている符号化方式に従って誤り訂正符号化を行う誤り訂正符号化手段と、前記複数の誤り訂正符号化方式に対応する誤り訂正復号化方式を格納する誤り訂正復号化方式格納手段と、前記誤り訂正復号化方式格納手段に格納されている復号化方式に従って誤り訂正復号化を行う誤り訂正復号化手段と、誤り訂正方式を評価するための予め決められたダミー・データと評価結果を格納する記憶手段と、前記ダミー・データに、選択された誤り訂正符号化方式の誤り訂正符号を付加して送信する第1の送信手段と、前記第1の送信手段によって送信されたダミー・データを受信する第1の受信手段と、前記第1の受信手段によって受信したダミー・データを、選択された誤り訂正符号化方式に対応する復号化方式で復号化する復号化手段と、前記復号化手段によって復号化されたダミーデータと、前記記憶手段に格納されているダミー・データとを比較して誤り訂正方式を評価する誤り訂正方式評価手段と、前記誤り訂正方式評価手段による評価結果を送信する第2の送信手段と、前記第2の送信手段によって送信された評価結果を受信する第2の受信手段と、前記第2の受信手段によって受信された評価結果から最適な誤り訂正方式を選択する誤り訂正方式選択手段とを有することを特徴とする。これにより、適切な誤り訂正符号化方式を随時に調べることができ、常に最適な誤り訂正符号化方式を採用できる。

【0025】本発明に係るデータ伝送システムは、データ伝送の誤り検出訂正能力を選択自在なデータ伝送システムであって、1以上の所定時点で、送信側端末及び受信側端末にデータ内容が既知のダミー・データを複数の誤り検出訂正能力で伝送し、当該複数の誤り検出訂正能力によるデータ伝送結果により以後に適用すべき誤り検出訂正能力を決定することを特徴とする。これにより、データ伝送環境に応じた誤り検出訂正能力を選択できる。

【0026】所定時点は、例えば、通信開始時、通信開始後の一定時間間隔の時点、及び通信開始後のデータ伝送の空いている時点である。通信開始後のデータ伝送の空いている時点を利用することにより、本来のデータ伝送の邪魔をせずに、適切な誤り検出訂正能力を決定できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0028】図1は、本発明の第1実施例の通信端末装置の概略構成ブロック図である。図1に示す構成の通信

端末装置が送信側端末及び受信側端末として動作する。本実施例では、通信開始時に、複数の誤り検出訂正能力によるダミー・データの伝送を試行して、通信回線のエラー・レートを検査及び比較し、その結果に従い適用すべき誤り検出訂正能力を決定する。

【0029】図1において、10は無線送受信のためのアンテナ、12は、無線通信回線との接続及び無線通信回線を介したデータ伝送を制御する回線制御装置であり、無線通信のための変復調装置を内蔵している。14は、ここでの無線伝送で適用される可能性のある複数種類の誤り検出訂正方式の符号化復号化プログラム及び／又は誤り検出訂正符号化復号化に必要な諸データを記憶する誤り検出訂正方式記憶装置である。本実施例では、一次元のRS符号について2バイト訂正と1バイト訂正・3バイト検出、及びインターリーブ処理（2次元）のRS符号で3バイト訂正のプログラム又はデータを記憶する。

【0030】16は、回線制御装置12からの受信データに含まれる誤り検出訂正符号を、方式記憶装置14を参照して復号化して、受信データに含まれるエラーを検出訂正するECC復号化装置である。18は、受信データが本来の画像データである場合に、a接点に接続し、受信データがダミー・データである場合にb接点に接続するスイッチである。

【0031】20は、画像データの圧縮／伸長プログラム又はそのパラメータを記憶する圧縮方式記憶装置、22は、スイッチ18を介してECC復号化装置16から供給される圧縮画像データを、圧縮方式記憶装置20に記憶される伸長プログラムに従って伸長する画像復号化装置である。画像復号化装置22により復元された画像データは映像表示装置24に印加され、映像表示される。

【0032】26は、伝送エラー測定のためみに送信側から送信されるダミー・データと同じデータを記憶するダミー・データ記憶装置、28はスイッチ18のb接点を介してECC復号化装置16から供給される受信ダミー・データを、ダミー・データ記憶装置26に記憶されるダミー・データと比較することで誤り率を検査する誤り率検査装置、30は、誤り率検査装置28の検査結果を記憶する誤り率記憶装置32を利用して、複数の誤り検出訂正能力についての誤り率を比較する誤り率比較装置、34は誤り率比較装置30の比較結果に従い、適用すべき誤り検出訂正能力を選択する誤り検出訂正能力選択装置である。

【0033】36は、アナログ若しくはデジタルの電子カメラ、ビデオ再生装置又はビデオ・カメラ等の画像入力装置、38は、圧縮方式記憶装置20に記憶される圧縮プログラムに従って、画像入力装置36から出力される画像情報を情報圧縮する画像符号化装置である。

【0034】40は、画像符号化装置38の出力（a接

点)又は誤り検出訂正能力選択装置34の選択結果を示す信号(b接点)を選択するスイッチ、42は、誤り検出訂正能力選択装置34により選択された誤り検出訂正能力(誤り検出訂正符号化しない選択を含む。)に従って方式記憶装置14から供給されるプログラム又はデータに従い、スイッチ40からのデータ(画像符号化装置38により圧縮符号化された画像データ又は誤り検出訂正能力選択装置34の選択結果を示す信号)を誤り検出訂正符号化するECC符号化装置である。ECC符号化装置42の出力は、回線制御装置12、アンテナ10及び無線通信回線を介して画像送信元の通信端末装置に送信される。

【0035】また、44は、上述の各部を全体的に制御する全体制御装置である。

【0036】図2は、図1に示す実施例において適用すべき誤り検出訂正能力を選択する動作のフローチャートを示す。なおここでは、適用すべき誤り検出訂正能力を決定するために、先ず、RS符号をインターリーブ処理し、3バイト訂正能力で誤り検出訂正符号化(以下、インターリーブ処理方式と略す。)でダミー・データが誤り検出訂正符号化されて送信され、次に、RS符号を一次元処理し、3バイト検出1バイト訂正能力で誤り検出訂正符号化(以下、一次元処理方式と略す。)でダミー・データが誤り検出訂正符号化されて送信されるものとする。

【0037】インターリーブ処理方式と一次元処理方式の誤り検出訂正能力について簡単に説明する。インターリーブ処理方式は、誤り検出訂正符号の全能力を訂正用に指定しているので、訂正能力に比重を置いており、且つインターリーブ処理も行なっているので一次元処理方式に比べると、全体としても高い訂正能力を持たせたものになっている。他方、一次元処理方式は、訂正能力よりも検出能力に比重を置いたものになっている。また、誤り検出訂正符号の符号量は、インターリーブ処理方式の方が横方向処理方式に比べ大きくなる。

【0038】インターリーブ処理方式で誤り検出訂正符号化されたダミー・データがアンテナ10及び回線制御装置12を介してECC復号化回路16に入力し、誤り検出訂正復号化される(S1)。ECC復号化回路16から出力される受信ダミー・データはスイッチ18を介して誤り率検査装置28に印加される。誤り率検査装置28は、ダミー・データ記憶装置26に記憶されるダミー・データと、受信されたダミー・データを比較して、インターリーブ処理方式の場合の誤り率を算出し、誤り率比較装置30に供給する(S2)。誤り率比較装置30は、算出された誤り率を誤り率記憶装置32に記憶する(S3)。例えば、送信側が、ある一定時間、データ"1"を連続で送信し、受信側ではデータ"0"を受信したときに受信データに誤りがあると判定する。この場合、殊更に、ダミー・データ記憶装置26を設ける必

要は無い。

【0039】次に、一次元処理方式で誤り検出訂正符号化されたダミー・データが、アンテナ10及び回線制御装置12を介してECC復号化回路16に入力し、誤り検出訂正復号化される(S4)。誤り率検査装置28は、インターリーブ処理方式のダミー・データの場合と同様に、ダミー・データ記憶装置26に記憶されるダミー・データと、受信されたダミー・データを比較して、一次元処理方式の場合の誤り率を算出し、誤り率比較装置30に供給する(S5)。

【0040】誤り率比較装置30は、先に誤り率記憶装置32に記憶した誤り率(インターリーブ処理方式の場合の誤り率)と、後で算出された誤り率(一次元処理方式の場合の誤り率)を比較する(S6)。インターリーブ処理方式の場合の誤り率が、一次元処理方式の場合の誤り率より少ないとき(S6)、誤り検出訂正能力選択装置34は、適用すべき誤り検出訂正能力としてインターリーブ処理方式を選択し(S7)、それ以外では、適用すべき誤り検出訂正能力として一次元処理方式を選択する(S8)。

【0041】スイッチ40をb接点に接続し、選択された誤り検出訂正能力を示す情報を、ECC符号化装置42、回線制御装置12、アンテナ10及び無線通信回線を介して画像送信側の通信端末装置に送信する。選択された誤り検出訂正能力での通信が開始される(S9)。即ち、画像送信側の通信端末装置は、以後の送信すべき情報(画像)に、選択された誤り検出訂正能力を適用する。

【0042】本発明は、上記実施例に限定されない。例えば、試行する誤り検出訂正方式又は能力を2種類としているが、3種類以上の誤り検出訂正方式を比較してもよい。即ち、ダミー・データを3種類以上の誤り検出訂正方式で誤り検出訂正符号化して伝送し、それぞれの誤り率を求め、最も誤り率が小さい誤り検出訂正方式を適用すべき誤り検出訂正方式として選択する。

【0043】また、伝送する情報を画像データとしたが、それ以外のデータ、例えば、音声データ、文字データ、画像データとこれらのデータを多重化したデータであってもよい。多重化されている場合には、多重化分離装置が必要になることは明らかである。画像の圧縮方式にはJPEG方式の他に、種々の方式が提案されており、その何れであってもよい。例えば、動画像に対しては、MPEG(Moving Picture coding Experts Group)方式、及びITU-T勧告H.261等がある。

【0044】RS符号以外に、BCH符号及びCRC符号などでもよい。BCH符号は、RS符号と同様に、比較的訂正能力が高いが、CRC符号は、訂正能力が低いので、BCH符号とCRC符号を選択するようにしてもよい。

【0045】図2では、インターリーブ処理方式のダミー・データを先に伝送するので、インターリーブ処理方式に対する誤り率を記憶装置28に記憶したが、逆に、一次元処理方式のダミー・データの後にインターリーブ処理方式のダミー・データを伝送する場合には、一次元処理方式に対する誤り率を記憶装置28に記憶することになる。

【0046】また、図2では、誤り率の高い環境では訂正能力の高い誤り検出訂正方式を選択し、誤り率の低い環境では訂正能力の低い誤り検出訂正方式を選択したが、誤り率の高い環境では、誤り検出訂正をしないか又はその能力を低くして、伝送速度を上げることに比重を置くようにしてもよい。これは例えば、ある程度以上に誤り率が高くなると、現状の誤り訂正能力の高い誤り検出訂正方式でも対応できなくなる場合がありうるからである。このような場合、誤り検出訂正能力を強化することにより画像データの伝送レートを犠牲にするよりも、誤り検出訂正データを減らして又はゼロにして、その分、画像データを送信したほうが、より良質の画像を伝送できることがあり得るからである。

【0047】図2では、通信開始時に伝送環境を調査し、適切な誤り検出訂正方式を選択決定するようにしているが、無線通信、特に移動体無線通信では、伝送路の状況が時々刻々と変化する。これに対応するには、適宜の間隔、又は必要に応じて、伝送環境を調査し、その時点で適切な誤り検出訂正方式を選択するのが望ましい。

【0048】そのような変更実施例を説明する。図3は送信側の動作を示すフローチャート、図4は受信側の動作を示すフローチャートであり、ここでは、適用すべき誤り検出訂正符号を3つの誤り検出訂正符号から環境に応じて選択するようにしている。なお、誤り率を検査するためのダミー・データの伝送において、誤り検出訂正方式は誤り検出訂正能力が低いものから順に適用されるものとする。CRC符号、BCH符号及びRS符号の3種類が利用され、CRC符号、BCH符号及びRS符号の順で適用される。実際のデータ伝送に利用する誤り検出訂正方式を決定する誤り率（閾値）は、 $1/10, 000$ であるとする。誤り率 $1/10, 000$ は、画像伝送を行なった場合に、人間が視覚的に我慢のできる画質を得るための統計的な数値である。但し、適用すべき誤り検出訂正方式を決定する誤り率の閾値が $1/10, 000$ に限定されないことも明らかである。

【0049】送信側は、通信回線を設定するための呼設定を行なう（S11）。これにより、送信側と受信側との間に通信回線が確立される。送信側は、通信回線の確立後、ECC（CRC符号）を含んだ一定量のダミー・データを送信する一定量のダミー・データを、順次、CRC符号、BCH符号及びRS符号で誤り検出訂正符号化して、送信する（S12）。

【0050】受信側は、データを受信すると（S2

1）、誤り検出訂正符号によりエラーを検出訂正し、ダミー・データの真値と比較して誤り率を検査する（S22）。最後の誤り検出訂正方式（この例では、RS符号）以外では、誤り率が所定の閾値（この例では $1/10, 000$ ）以上かどうかを調べ（S24）、閾値以上であれば（S24）、次の誤り検出訂正符号により誤り検出訂正符号化されたダミー・データの受信（S21）及び誤り率の検査（S22）を実行し、閾値未満であれば（S24）、その誤り検出訂正方式を、実際のデータ伝送に適用すべき誤り検出訂正方式として選択する（S25）。また、最後の誤り検出訂正方式の場合には（S23）、誤り率の如何に関わらず、その誤り検出訂正方式を、実際のデータ伝送に適用すべき誤り検出訂正方式として選択する（S25）。

【0051】受信側は、このように選択決定された誤り検出訂正方式を送信側の通信端末装置に通知する（S26）。

【0052】送信側は、受信側から誤り検出訂正方式の選択情報を受信すると（S13）、その誤り検出訂正方式でデータを誤り検出訂正符号化して送信する（S14）。タイマーを作動させ（S15）、通信終了前の一定時間経過毎に（S16）、S12以降を実行する。即ち、確立されている通信回線に適用すべき誤り検出訂正方式が調査され、データは、新たに選択された誤り検出訂正方式で誤り検出訂正符号化されて伝送される。

【0053】図3及び図4では、試行する誤り検出訂正符号を、CRC符号、BCH符号及びRS符号の3種類とし、試行する順序を、訂正能力の低い順受、即ち、CRC符号、BCH符号及びRS符号としたが、試行する誤り検出訂正符号又は能力の種類及び試行順序は、上記例に限定されない。例えば、全てRS符号でも、誤り訂正能力及び誤り検出能力の異なる3種類以上としてもよい。誤り検出訂正能力の選択肢が多ければ多いほど、より適切な誤り検出訂正能力を選択できることは明らかであるが、適用すべき誤り検出訂正方式を決定するのに、選択肢の数だけ時間がかかることになる。

【0054】試行する誤り検出訂正符号の順序を、誤り検出訂正能力の低い順としたが、本発明は、これに限定されない。例えば、各誤り検出訂正能力に対する誤り率を比較して、最小の誤り率を検索できるプロセスを設ければ、誤り検出訂正能力に無関係に誤り検出訂正能力を試行できる。

【0055】タイマーにより一定時間置きに伝送環境を検査して、適用すべき誤り検出訂正方式を決定しているが、必要に応じて、例えば、訂正不能エラーの増減に応じて伝送路環境を検査して、適用すべき誤り検出訂正方式を決定するようにしてもよい。通信時間に比較して通信環境が比較的大きく変化するような状況では、一定時間おきよりも必要に応じて、適用すべき誤り検出訂正方式を一定時間おきに決定するよりも、必要に応じて適用

すべき誤り検出訂正方式を決定するのがよい。

【0056】図5、図6及び図7を参照して、適用すべき誤り検出訂正方式を通信の空き時間に選択するようにした実施例を説明する。図5は、通信端末装置の概略構成ブロック図、図6は適用すべき誤り検出訂正方式を選択する送信側のフローチャート、図7は、適用すべき誤り検出訂正方式を選択する受信側のフローチャートである。送信側の端末及び受信側の端末共に、図5に示す構成を具備する。

【0057】図5において、110は、アナログ若しくはデジタルの電子カメラ、ビデオ再生装置又はビデオ・カメラ等の画像入力装置、112は、記憶装置114に記憶される画像圧縮符号化プログラムに従って、画像入力装置110から出力される画像情報を情報圧縮する画像符号化装置、116は、送信すべき情報として画像符号化装置112の出力(a接点)又は、伝送環境を調べるためのダミー・データ、その他のデータ(b接点)を選択するスイッチ、118は、ECC符号記憶装置120に記憶される誤り検出訂正符号化のプログラム及び諸パラメータに従い、スイッチ116からのデータを誤り検出訂正符号化するECC符号化装置、122は無線回線に接続する無線インターフェースである。

【0058】124は、ECC復号記憶装置126に記憶される誤り検出訂正符号の復号化プログラム等に従い、無線インターフェース122からの受信データを復号化するECC復号化装置、128は、ECC復号化装置124の出力を、それが伝送環境を調査するためのダミー・データである場合にはb接点に、それ以外ではa接点に振り分けるスイッチ、130は、記憶装置132に記憶される画像復号化プログラム及び／又は諸パラメータに従い、スイッチ128のa接点からの受信画像データ(圧縮データ)を伸長する画像復号化装置、134は、画像復号化装置130により復元された受信画像を映像表示する映像表示装置である。

【0059】136は、適用すべき誤り検出訂正方式又は能力を選定するECC選択モード(トレーニング・モード)において、適用すべき誤り検出訂正方式又は能力を選定する動作するECC選定装置、138はECC選定装置136の動作プログラム及びダミー・データを含む諸データを記憶する記憶装置である。ECC選定装置136の出力がスイッチ116のb接点に接続し、スイッチ128のb接点がECC選定装置136の入力に接続する。

【0060】140は以上の各部を制御する全体制御装置であり、データ・アドレス・制御線142を介して各部に接続する。全体制御装置140はデータ・アドレス・制御線142を介して、スイッチ116に送信すべき信号を供給でき、スイッチ128から受信信号を取り込むことができる。

【0061】記憶装置114、120、126、138

は、1又は少数の記憶装置からなるようにしてもよいことは明らかである。また、記憶装置120、126に記憶される誤り検出訂正符号化復号化プログラム及びその諸パラメータは、例えば、図1乃至図4を参照して説明した各種の誤り検出訂正方式に対応するものであり、複数の誤り検出訂正能力に対応するものが記憶装置120、126に記憶されている。

【0062】また、画像の圧縮形式には、JPEG方式、MPEG方式又はITU-T勧告H.261があり、これらの何れかに応じて圧縮伸長プログラム及び諸データが記憶装置114、132に記憶される。

【0063】画像情報の送受信時には、全体制御装置140はスイッチ116、128をa接点に接続する。画像符号化装置112は画像入力装置110からの画像信号を圧縮符号化し、その出力はスイッチ116を介してECC符号化装置118に印加される。ECC符号化装置118は、後述するECC選択モードで選定される誤り検出訂正方式の符号化プログラムに従ってスイッチ116からの圧縮画像データを誤り検出訂正符号化する。ECC符号化装置118の出力は無線インターフェース122を介して相手端末に無線送信される。

【0064】相手端末から無線送信されたデータは、無線インターフェース122からECC復号化装置124に印加される。ECC復号化装置124は、受信データに含まれる誤り検出訂正方式の識別情報又は、別に送信側から通知された同様の情報に従い、誤り検出訂正符号を復号化する。ECC復号化装置124の出力はスイッチ128を介して画像復号化装置130に印加される。画像復号化装置130は記憶装置132を参照して、受信画像データ(圧縮データ)を伸長し、画像表示装置134に印加する。これにより、受信画像が、画像表示装置134の画面上に映像表示される。

【0065】次に、本実施例の特徴的な動作であるECC選択モード、即ち、適用すべき誤り検出訂正方式を選定するプロセスを、図6及び図7を参照して詳細に説明する。なお、ECC選択モードでは、全体制御装置140はスイッチ116、128をb接点に接続する。以下の説明では、記憶装置120、126には、誤り検出訂正無し、RS符号方式及びRSインターリーブ符号方式の3つ誤り検出訂正方式に対応するプログラム及びパラメータが記憶されているものとする。

【0066】送信側端末は、まず、発呼し、回線を設定する(S31)。このとき、全体制御装置140は、呼設定時のデフォルトとして予め決めておいた誤り検出訂正符号化方式を選択するようにECC符号化装置118に指示する(S32)。この指示に応じて、ECC符号化装置118は、ECC符号記憶装置120に記憶されるデフォルトのECC符号化方式に従って動作する。ここでは、誤り訂正無しをデフォルトのECC符号化方式とする。

【0067】送信側端末は、現在選択されているECC符号化方式を相手端末に通知する(S33)。全体制御装置140は、スイッチ116をb接点に接続し、ECC選定装置136に記憶装置138からダミー・データを読み出してスイッチ116のb接点に出力させる。このダミー・データは、スイッチ116を介してECC符号化装置118に入力し、ECC符号化装置118は、誤り訂正無しと指示されているので、入力したダミー・データをそのまま無線インターフェース122に供給する。無線インターフェース122は、このダミー・データを受信側端末へと無線送信する(S34)。このダミー・データを受けた受信側端末の動作は後述する。

【0068】受信側端末からの結果報告を待つ(S35)。結果を受信したら(S35)、その結果を評価する。例えば、予め決められた程度の誤り率であるかどうかと、発生した誤りに対して現在の誤り検出訂正能力でデータを回復できるか否かを調べる。

【0069】装備されているECC方式でまだ評価していないECC方式があれば、全部のECC方式を評価し終えるまで(S36)、次のECC方式を選択して(S37)、S33～S35を繰り返す。具体的には、残るRS符号方式及びRSインターリーブ符号方式を評価することになる。

【0070】全部のECC方式の評価結果から最適なECC方式を選択し、受信側の端末に通知する(S38)。誤り訂正無し、RS符号方式及びRSインターリーブ符号方式は、この順で訂正能力が高くなるが、訂正能力に反比例して実質的なデータ伝送容量が低下し、処理が複雑になる。従って、予め決めた誤り訂正能力を満たし、かつ、伝送容量が大きく、処理の簡単な方法を適用すべき誤り検出訂正方式として選択する。選択結果を受信側端末に通知すると同時に、全体制御装置140は選択結果をECC符号記憶装置120に通知し、これにより、ECC符号化装置118におけるECC符号化方式を選択された方式に設定する。

【0071】データ送信要求のある間(S40)、先に選択したECC符号化方式でデータを誤り検出訂正符号化して、送信する(S39)。勿論、このとき、スイッチ116はa接点に接続している。

【0072】無線通信系では、エラーの発生頻度とその発生状態は刻一刻と変化するものであり、ECC方式を固定したままでは対応できなくなることが生じ得る。また、データ送信要求は常に存在するものではなく、ある時々が発生するものである。従って、データ送信要求の間で、データを転送しない期間がある。本実施例では、この期間を利用して、適切なECC方式を選定し、回線状況に応じて適応的に変更できるようにした。

【0073】即ち、データ送信要求が一時的に無くなった場合で(S40)、呼の終了でないときには、適切なECC方式を調査するECC選択モードになり(S4

1)、S37(又はS32)に進み、S33以降を繰り返す。呼の終了である場合には、終了をユーザに確認した上で(S42)、終了の確認が入力されれば終了し、終了が確認されなければデータ送信を続ける(S39)。

【0074】次に受信側端末の動作を説明する。受信側端末は、送信側端末からの呼の設定を待ち(S51)、呼の要求があると、回線を接続する(S52)。

【0075】送信側端末から送信されたデータを受信したら(S53)、それがECCレーニング・モードのデータかどうかを判定する(S54)。ECC選択モードである場合(S54)、全体制御装置140は、先ずスイッチ116、128をb接点に接続し、これから送られてくるECC符号化ダミー・データのECC方式を認識し、ECC選定装置136に通知する。ECC選定装置136は、ECC復号化記憶装置126に記憶されるECCプログラム及びデータから、該当するECC方式のものを選択し、これにより、ECC復号化装置124は、受信したダミー・データを、該当するECC方式の復号化プログラムで復号化処理する(S56)。

【0076】ECC復号化装置124に復号化された受信ダミー・データは、スイッチ128を介してECC選定装置136に供給され、ECC選定装置136は、記憶装置138に記憶されているダミー・データと受信したダミー・データとを比較して誤り率を算出する。ダミー・データが終了するまで、S55～S57を繰り返し、その間の各ECC方式の誤り率を記憶装置138に記憶する。

【0077】ダミー・データが終了したら(S58)、ECC選定装置136は、それまでの全部のECC方式の誤り数を記憶装置138から読み出し、スイッチ116、ECC符号化装置118及び無線インターフェース122を介して送信側端末に返信する。送信側端末は、図6のS35でこの情報を受信する。

【0078】ECC選択モードではない場合(S54)、全体制御装置140はスイッチ128(及びスイッチ116)をa接点に接続し、本来のデータ(ここでは画像データ)を受信できるようにする。そして、現在選択されているECC方式にECC復号化装置124を設定し(S60)、受信データを画像復号化装置130で復号化し、画像表示装置134の画面上に表示する(S61)。

【0079】データの受信中にECC選択モードへの移行が通知された場合(S62)、S55に進みECC選択モードへ移行する。通信の終了要求により(S63)、受信処理を終了する。

【0080】このように、ECC選択モードをデータ転送の合間に設けることで、常に最適なECC方式を選択できる。これにより、時々刻々と変化する無線通信環境に適時対応可能な無線通信装置を提供できる。

【0081】説明上、ECC方式として誤り訂正なし、RS符号方式及びRSインターリーブ方式の3種類の方式を選択可能な構成としたが、誤り検出訂正能力として2バイト訂正と1バイト訂正・3バイト検出を選択可能としてもよい。

【0082】

【発明の効果】以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、伝送環境に応じた誤り検出訂正方式を適用するので、ユーザが誤り検出訂正方式を意識しなくても、様々な環境に応じた適切な誤り検出訂正方式で情報を伝送できる。

【0083】一定時間おき又は必要に応じて伝送環境を検査し、適用すべき誤り検出訂正方式を決定することにより、伝送環境に応じた適切な誤り検出訂正方式で情報を伝送できるようになる。

【0084】ECC選択モードをデータ転送の合間に設けることで、常に最適なECCを選択できる。時々刻々と変化する無線通信環境に適時対応可能な無線通信装置を提供できる。データ通信の空き時間にECC選択モードを実行することで、本来のデータ通信のスループットを低下させずに、良好なデータ通信を行なえるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の通信端末装置の概略構成ブロック図である。

【図2】 図1に示す実施例の動作フローチャートである。

【図3】 一定時間おきに伝送環境を検査する実施例の送信側の動作フローチャートである。

【図4】 一定時間おきに伝送環境を検査する実施例の受信側の動作フローチャートである。

【図5】 本発明の更に別の実施例の通信端末装置の概略構成ブロック図である。

【図6】 図5に示す端末の、画像送信側の動作フローチャートである。

【図7】 図5に示す端末の、画像受信側の動作フローチャートである。

【図8】 従来の通信端末装置の概略構成ブロック図である。

【符号の説明】

10：アンテナ

12：回線制御装置

14：誤り検出訂正方式記憶装置

16：ECC復号化装置

18：スイッチ

20：圧縮方式記憶装置

22：画像復号化装置

24：映像表示装置

26：ダミー・データ記憶装置

28：誤り率検査装置

30：誤り率比較装置

32：誤り率記憶装置

34：誤り検出訂正能力選択装置

36：画像入力装置

38：画像符号化装置

40：スイッチ

42：ECC符号化装置

44：全体制御装置

110：画像入力装置

112：画像符号化装置

114：記憶装置

116：スイッチ

118：ECC符号化装置

120：ECC符号記憶装置

122：無線インターフェース

124：ECC復号化装置

126：ECC復号記憶装置

128：スイッチ

130：画像復号化装置

132：記憶装置

134：画像表示装置

136：ECC選定装置

138：記憶装置

140：全体制御装置

142：データ・アドレス・制御線

210：回線制御装置

212：ECC復号化装置

214：圧縮方式記憶装置

216：画像復号化装置

218：映像表示装置

220：画像入力装置

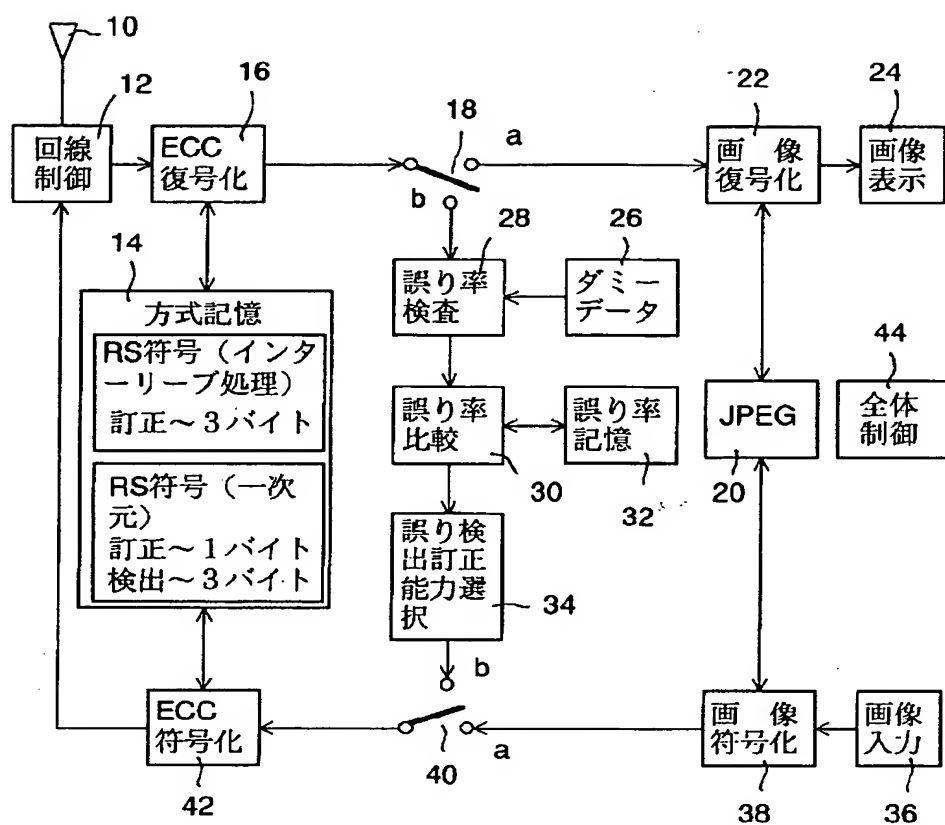
222：画像符号化装置

224：ECC方式記憶装置

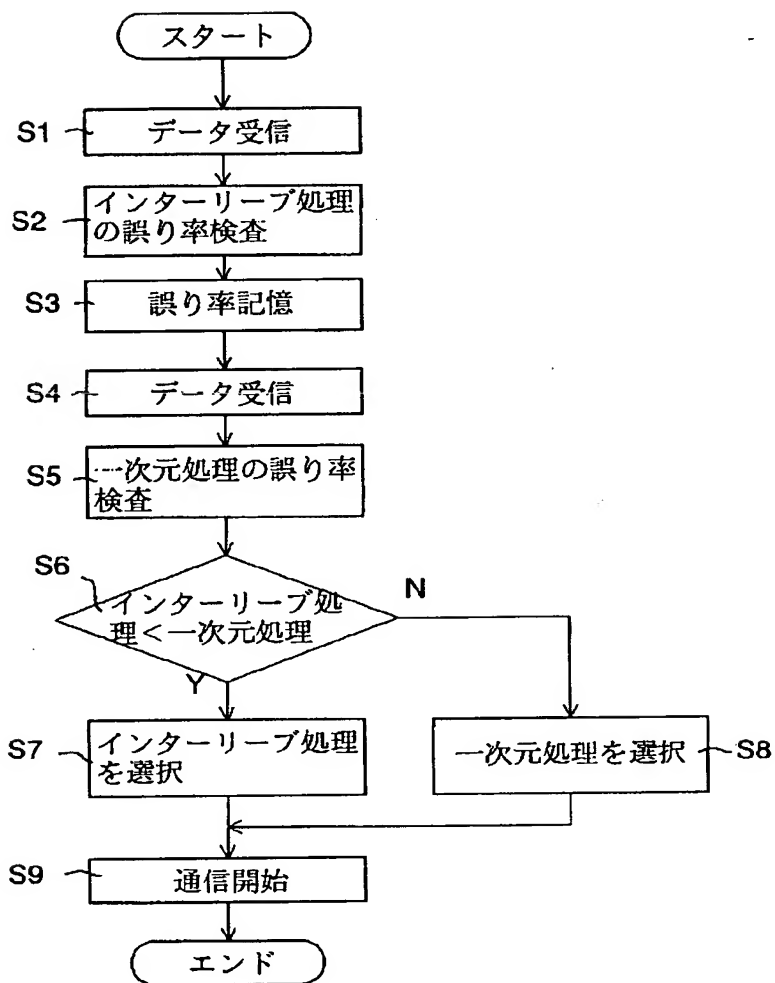
226：ECC符号化装置

228：全体制御装置

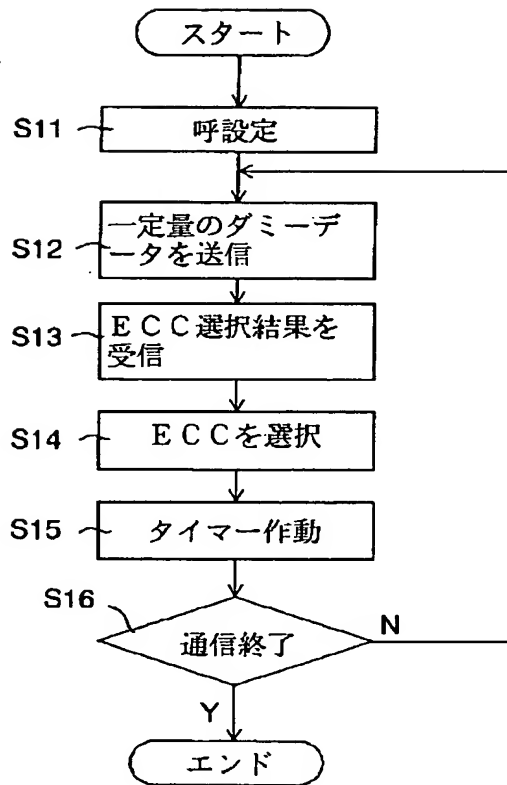
【図1】



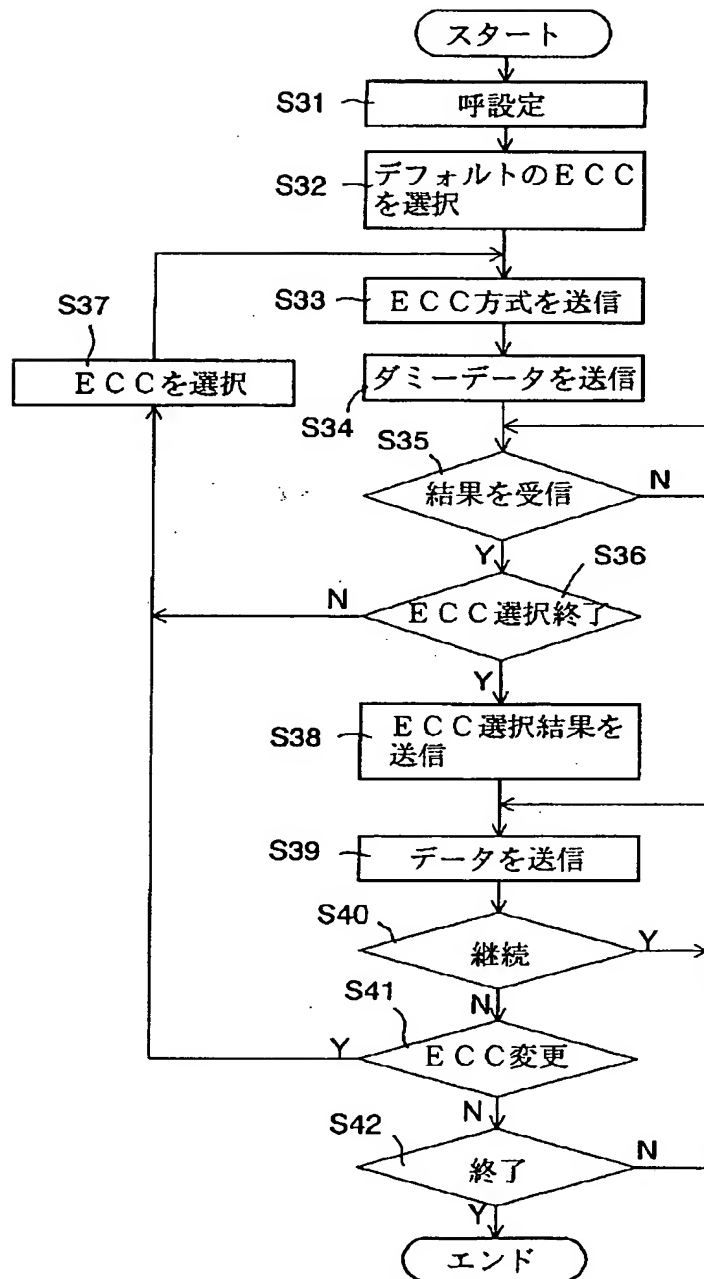
【図2】



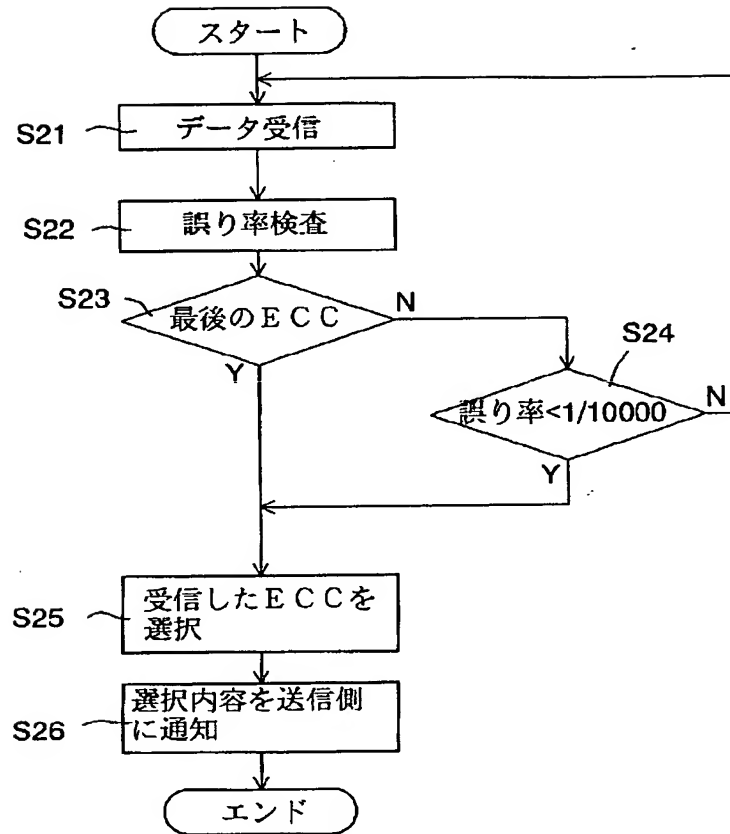
【図3】



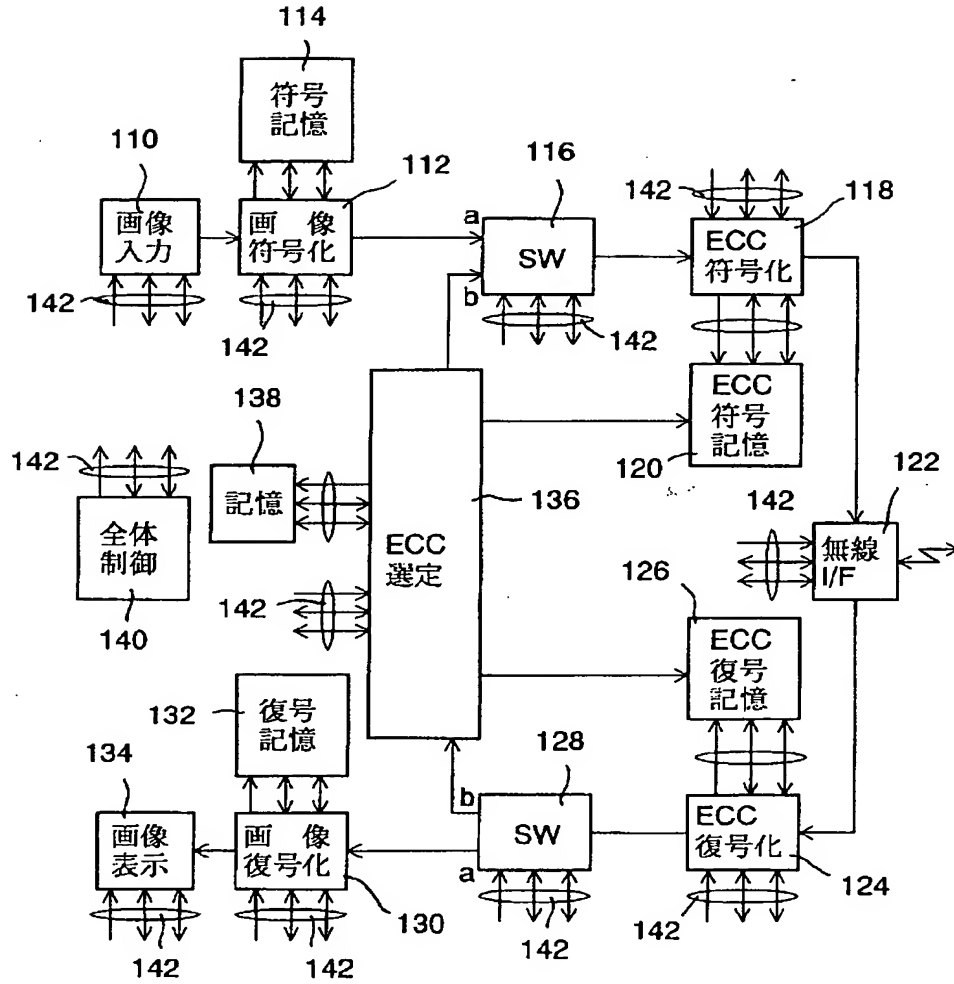
【図6】



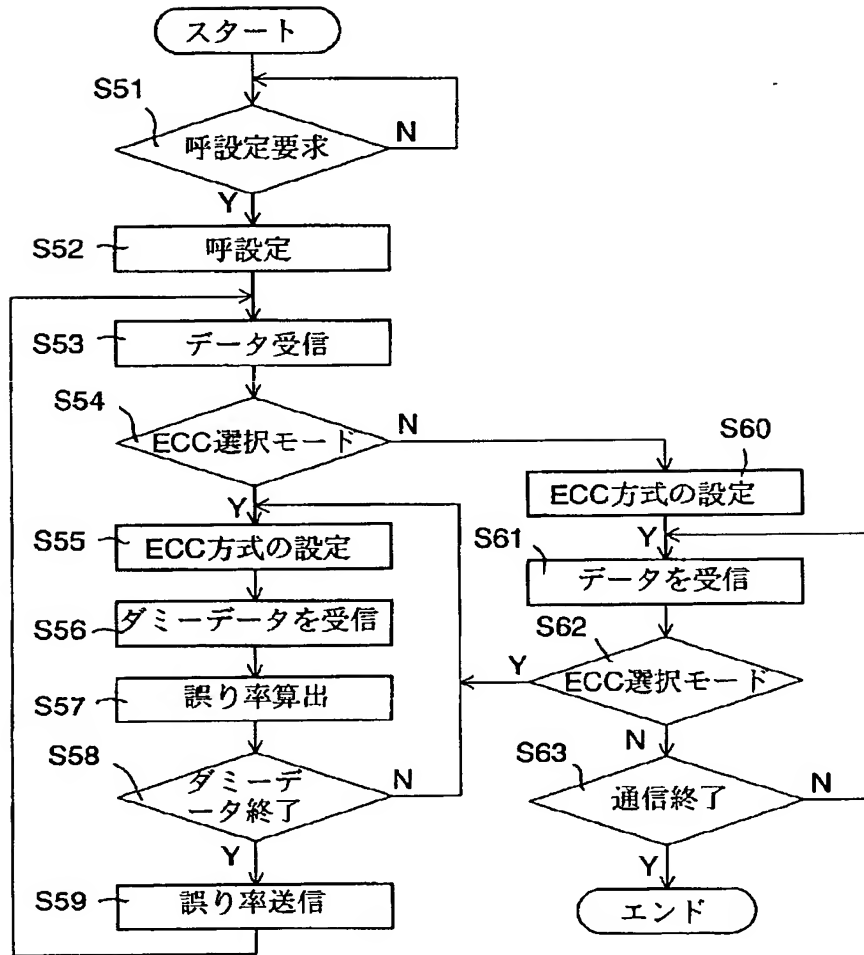
【図4】



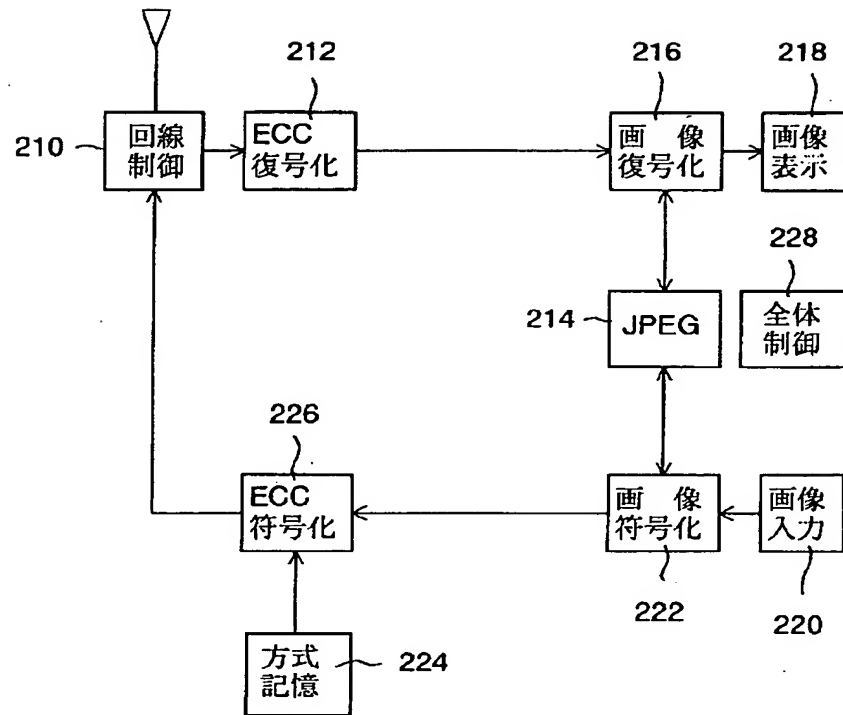
【図5】



【図7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)